

B2

**Air cleaning system, for automobile passenger compartment, has photocatalyst on downstream surface of air conditioning evaporator, illuminated by lamp to destroy bacteria**

Publication number: FR2838379

Publication date: 2003-10-17

Inventor: FEUILLARD VINCENT; LADRECH FREDERIC;  
PAUMIER CARINE

Applicant: VALEO CLIMATISATION (FR)

Classification:

- international: B60H3/00; B60H3/06; B60H3/00; B60H3/06; (IPC1-7):  
B60H3/00; B60H3/06

- European: B60H3/00C1; B60H3/06

Application number: FR20020004649 20020412

Priority number(s): FR20020004649 20020412

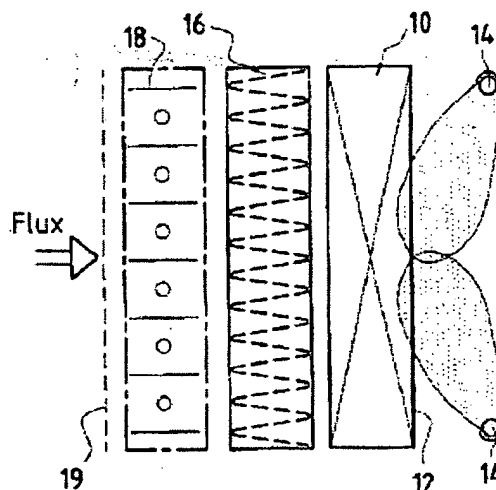
Also published as:

WO03086791 (A1)  
EP1494879 (A1)  
EP1494879 (A0)  
AU2003246806 (A1)

Report a data error here

**Abstract of FR2838379**

An assembly to clean the air within the automobile passenger compartment, has an air conditioning system with a group of powered fans to impel a flow of air through an air distribution channel containing an evaporator (10), with upstream and downstream (12) surfaces. A photocatalyst agent covers the downstream surface, and a UV tube lamp (14) is downstream of the evaporator in the air flow direction to illuminate most of its surface. A particle filter (16) is upstream of the evaporator behind an ionizer (18), and a grid (19) to retain particles above given dimensions in the air flow. Preferred Features: The filter particles are of active carbon, zeolite, or a mixture of them.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : 2 838 379

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : 02 04649

⑮ Int Cl<sup>7</sup> : B 60 H 3/00, B 60 H 3/06

⑫

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑲ Date de dépôt : 12.04.02.

⑳ Priorité :

㉓ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 17.10.03 Bulletin 03/42.

㉕ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

㉗ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

㉙ Demandeur(s) : VALEO CLIMATISATION Société ano-  
nyme — FR.

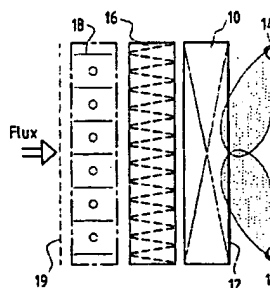
㉚ Inventeur(s) : FEUILLARD VINCENT, LADRECH  
FREDERIC et PAUMIER CARINE.

㉛ Titulaire(s) :

㉜ Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤④ DISPOSITIF DE PURIFICATION DE L'AIR DE L'HABITACLE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE.

⑤⑦ Dispositif de purification de l'air de l'habitacle d'un vé-  
hicule comprenant une installation de climatisation compre-  
nant un groupe moto-ventilateur délivrant un flux d'air dans  
un conduit de distribution d'air dans lequel est disposé un  
évaporateur (10) ayant des surfaces amont (20) et aval (12),  
ce dispositif comportant un agent photocatalyseur déposé  
sur la surface aval de l'évaporateur et une source lumineuse  
(14) est disposée en aval de l'évaporateur par rapport au  
flux d'air et est orientée de sorte à irradier la majorité de la  
surface aval de l'évaporateur. Il peut aussi comporter un fil-  
tre à particules (16) disposé en amont de l'évaporateur et un  
ioniseur (18) disposé en amont du filtre à particules et pré-  
cédé d'une grille (19) pour la filtration de particules de di-  
mensions supérieures à un diamètre prédéterminé.



FR 2 838 379 - A1



## 5 Arrière-plan de l'invention

La présente invention concerne le traitement des gaz odorants présents dans l'air de l'habitacle d'un véhicule automobile.

De façon traditionnelle, comme l'illustre la figure 12, une installation de chauffage/climatisation de véhicule automobile comporte un  
10 boîtier 2 délimitant un canal ou conduit de distribution d'air 3 qui, selon la position de volets commandés de mixage et de distribution 4, amène l'air à traiter vers des bouches de sortie (de chauffage et de  
désembuage/dégivrage 5) ouvrant dans l'habitacle. Le débit de l'air passant dans le canal est produit par un groupe moto-ventilateur ou  
15 pulseur 6 recevant de l'air extérieur ou de l'air de recirculation en provenance de l'habitacle. Le refroidissement de l'air est assuré par au moins un évaporateur (ou échangeur de chaleur 7) disposé dans le canal et classiquement précédé d'un filtre à particules 8 ou d'un filtre combiné  
intégrant un filtre à charbon actif ou plus généralement à adsorbant  
20 quelconque pour le traitement des gaz odorants ou nocifs. Un radiateur électrique 9 peuvent venir éventuellement compléter cette installation.

Avec un filtre à adsorbant, les molécules de gaz polluants sont retenues par un phénomène d'adsorption sur la surface poreuse de l'adsorbant, une désorption ou relargage de ces polluants pouvant être  
25 observée ensuite sous certaines conditions de température.

Malheureusement, outre que la structure même de ces filtres impose une forte perte de charge initiale et une faible durée de vie, estimée à environ 20000 km, il apparaît que ce filtre est d'une efficacité réduite quant à la destruction et/ou la limitation de la prolifération des  
30 bactéries ou micro-organismes présents dans le conduit de distribution et introduits dans l'habitacle par les bouches de distribution d'air.

## Objet et résumé de l'invention

L'invention a pour objet un dispositif de purification de l'air qui  
35 limite très fortement et mieux détruit les micro-organismes et les gaz véhiculés dans l'air ambiant, à l'origine des mauvaises odeurs apparaissant

dans l'habitacle d'un véhicule automobile. Un but de l'invention est aussi de réaliser un dispositif de purification qui limite la pollution acoustique résultant du passage de l'air dans l'évaporateur de l'installation de climatisation du véhicule.

- 5           Un autre but de l'invention est de réaliser un dispositif de purification de l'air réduit en volume tout en ayant une efficacité optimale en un seul passage de l'air à travers ce dispositif.

- Ces buts sont atteints grâce à un dispositif de purification de l'air de l'habitacle d'un véhicule comprenant une installation de climatisation comprenant un groupe moto-ventilateur délivrant un flux  
10 d'air dans un conduit de distribution d'air dans lequel est disposé un évaporateur ayant des surfaces amont et aval, caractérisé en ce qu'il comporte un agent photocatalyseur déposé sur la surface aval de l'évaporateur et en ce qu'une source lumineuse est disposée en aval de  
15 l'évaporateur par rapport au flux d'air et est orientée de sorte à irradier la majorité de la surface aval de l'évaporateur.

- L'invention est remarquable en ce que les bactéries et microorganismes à l'origine des mauvaises odeurs, qui s'accumulent au niveau de l'évaporateur (formant un milieu humide), sont ainsi  
20 instantanément piégés et détruits sous l'effet de la photocatalyse.

- Avantageusement, le dispositif de purification d'air comporte en outre, disposé en amont de l'évaporateur, un filtre à particules seul ou précédé d'un ioniseur lui même précédé d'une grille pour la filtration de particules de dimensions supérieures à un diamètre prédéterminé. Il peut  
25 aussi comporter une autre source lumineuse disposée juste en amont de l'évaporateur et en ce que la surface amont de l'évaporateur est recouverte d'une couche constituée d'un agent photocatalyseur.

          La lumière émise par les sources lumineuses comportent une longueur d'onde comprise entre 200 nm et 400 nm.

- 30           De préférence, les sources lumineuses sont constituées chacune d'au moins un moyen d'émission lumineuse sans mercure ni plomb (avantageusement deux). Ce moyen d'émission lumineuse peut constituer en une lampe UV tubulaire, une lampe plate, une plaque comportant une pluralité de diodes électroluminescentes ou encore une  
35 grille comportant une pluralité de diodes électroluminescentes sur ses nœuds, de façon à permettre le passage du flux d'air.

Dans un mode de réalisation avantageusement du point de vue de la limitation des pollutions acoustiques, le dispositif de purification d'air peut comporter en outre un filtre à gaz disposé en aval de la source lumineuse et destiné à être traversé par le flux d'air, la source lumineuse irradiant une surface du filtre. La source lumineuse et le filtre à gaz sont séparés par une distance comprise entre 2 mm et 30 mm et la source lumineuse présente un premier lobe d'émission orienté de sorte à irradier la majorité de la surface du filtre et un second lobe d'émission orienté de sorte à irradier la majorité de la surface aval de l'évaporateur.

- 10 De préférence, ce filtre à gaz comprend une première couche de revêtement en fibres non tissées, une seconde couche de purification de l'air recouvrant la première couche et constituée d'un agent photocatalyseur intimement associé à des grains d'un adsorbant, et une
- 15 troisième couche de revêtement en fibres non tissées recouvrant la seconde couche, l'ensemble de ces trois couches étant plissé en accordéon pour faire apparaître des ondulations ou plis en forme de V. L'agent photocatalyseur est avantageusement de l'oxyde de titane et l'adsorbant du charbon actif, de la zéolite ou un mélange des deux.

20 Brève description des dessins

D'autres particularités et avantages du dispositif selon l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après, à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 illustre très schématiquement un dispositif de purification de l'air selon l'invention comportant une source lumineuse en aval de l'évaporateur ;
- la figure 2 illustre très schématiquement un dispositif de purification de l'air selon l'invention comportant un ioniseur en amont du filtre à particules ;
- la figure 3 illustre très schématiquement un dispositif de purification de l'air selon l'invention comportant une source lumineuse en aval et en amont de l'évaporateur ;
- les figures 4A et 4B sont deux vues en coupe montrant un exemple de montage de l'évaporateur ;

- la figure 5 illustre très schématiquement un exemple de réalisation du dispositif de purification d'air avec une seule lampe tubulaire ;
- la figure 6 illustre très schématiquement un exemple de réalisation du dispositif de purification d'air comportant des lampes plates ;
- les figures 7A et 7B illustrent très schématiquement deux exemples de réalisation du dispositif de purification d'air comportant des diodes électroluminescentes ;
- la figure 8 illustre très schématiquement une variante de réalisation du dispositif de purification d'air muni d'une grille de diodes électroluminescentes ;
- la figure 9 illustre très schématiquement un dispositif de purification de l'air selon l'invention comportant en outre un filtre à gaz en aval de l'évaporateur ;
- les figures 10A et 10B sont des vues partielles illustrant les différentes couches du filtre à gaz de la figure 9 ;
- la figure 11 est une vue en élévation d'une partie du dispositif de purification de l'air de la figure 9 ;
- la figure 11A est une vue en coupe selon le plan A-A de la figure 12 ;
- la figure 11B est une vue en coupe selon le plan B-B de la figure 12 montrant des lobes d'émissions lumineuses ; et
- la figure 12 illustre une installation de climatisation traditionnelle équipant un véhicule automobile.

#### Description détaillée des modes de réalisation

- La figure 1 montre très schématiquement un premier exemple de réalisation d'un dispositif de purification de l'air selon l'invention destiné à être monté dans un conduit de distribution d'air d'une installation de climatisation (illustrée à la figure 12). Ce dispositif qui présente un volume réduit tout et en étant traversé par un fort débit d'air d'environ 450 m<sup>3</sup>/h, repose sur le principe de la photo catalyse et, à cet effet, l'évaporateur 10 est recouvert sur sa face aval 12 (par rapport au flux d'air traversant le conduit) d'un agent photocatalyseur, par exemple du dioxyde de titane « TiO<sub>2</sub> », qui détruit les molécules de gaz polluant grâce à des réactions

chimiques d'oxydation réduction sous l'effet d'un rayonnement UV produit par une ou plusieurs sources lumineuses 14 associées éventuellement à un réflecteur. On notera que la réflexion naturelle des rayonnement UV est augmentée de par la nature du matériau de l'évaporateur (en général de l'aluminium).

5 Ce revêtement sur la surface de l'évaporateur peut être réalisé très simplement par exemple en remplaçant le minéral siloxane, utilisé classiquement dans le revêtement polymère de l'évaporateur, directement par le  $\text{TiO}_2$ . En outre, la photocatalyse peut être accrue en incluant des greffons fonctionnels dans la matrice polymère. Tout autre procédé de  
10 dépôt connu peut bien entendu être aussi utilisé, par exemple un procédé sol-gel.

De préférence, pour filtrer des particules contenues dans l'air, un filtre à particules 16 est monté en amont de l'évaporateur par rapport à l'écoulement de l'air.

15 Afin d'augmenter l'efficacité de filtration et de mieux filtrer les particules de petites dimensions ( $< 0.5$  microns), ce filtre à particules, en fibres non tissées par exemple, peut être précédé par un ioniseur 18, comme l'illustre la figure 2. Ce ioniseur peut être avantageusement placé en entrée du conduit de distribution d'air.

20 Comme il est connu, l'ioniseur comprend une pluralité de plaques conductrices parallèles disposées en alternance avec des fils électriques de faible diamètre. Les fils sont alimentés au moyen d'un courant alternatif haute tension d'environ 5 kV produit par un module d'alimentation (non représenté) et les plaques sont reliées à la masse. Ce  
25 module qui comporte un ou plusieurs transformateurs peut être, et est de préférence, le même que celui alimentant la source lumineuse.

En amont de l'ioniseur 18 est montée avantageusement une grille 19 qui filtre des éléments grossiers présentant des dimensions  
30 supérieures à une taille déterminée, par exemple 5mm. Les particules en aval de la grille sont ainsi ionisées par l'ioniseur avant d'être collectées par le filtre à particules.

La figure 3 est une variante de réalisation du dispositif de purification d'air selon l'invention destinée à renforcer l'efficacité de la purification et dans laquelle la face amont 20 de l'évaporateur est  
35 également recouverte d'un agent photocatalyseur, par exemple du

dioxyde de titane « TiO<sub>2</sub> », soumis à l'irradiation d'une ou plusieurs secondes sources lumineuses 14. Comme dans les deux exemples précédents, on retrouve bien entendu, en amont de cette seconde source lumineuse, le filtre à particules 16 ou l'ensemble grille 19-ioniseur 18-filtre à particules 16.

Les figures 4A et 4B montrent un exemple de montage de l'ensemble évaporateur-lampes des figures 1 et 2 dans un conduit 2 de distribution d'air d'une installation de climatisation.

A cet effet, l'évaporateur 10 et la source lumineuse 14, constituée en l'espèce de deux lampes tubulaires présentant chacune une longueur sensiblement égale aux côtés longs de l'évaporateur, sont montés directement dans des logements 22, 24 disposés dans le conduit 3. Le module 26 nécessaire à l'alimentation des lampes est monté dans un logement 28 intégré à l'extérieur du conduit, hors du flux d'air, diminuant ainsi l'encombrement et donc la perte de charge.

La figure 5 illustre très schématiquement une variante de réalisation du dispositif de purification d'air comportant une seule lampe tubulaire 14 disposée sensiblement au milieu de la face aval 12 de l'évaporateur, de façon à irradier la majorité de cette surface utile de l'évaporateur.

Bien entendu, le nombre, la forme et la disposition des lampes montées dans le dispositif de purification de l'air pourra être différent de celui illustré sur les figures 4A, 4B ou 5. Notamment, une disposition de la lampe en diagonale est tout à fait envisageable.

La figure 6 illustre très schématiquement une variante de réalisation du dispositif de purification d'air comportant des lampes plates 140.

Chaque lampe plate 140 comprend un tube plat ayant deux côtés sensiblement parallèles en verre renfermant du Xénon. L'épaisseur du verre est de l'ordre de 1mm à 3mm. Des électrodes en argent ou en tungstène sont réalisées en sérigraphie, comme pour un circuit imprimé, sur un des côtés du tube plat.

Ces électrodes sont recouvertes d'une couche isolante en SiO<sub>2</sub> et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> afin d'empêcher ou de limiter les pertes de rayons UV. En outre, l'intérieur de la lampe plate est recouvert de quelques couches moléculaires de phosphore.



Les lampes plates 140 sont bien entendu également orientées de sorte à irradier la majorité de la surface utile de l'évaporateur.

En variante (non représentée), une seule des deux lampes plates 140 peut être montée en position centrale afin d'irradier la face aval  
5 12 de l'évaporateur.

Les figures 7A et 7B illustrent très schématiquement deux variantes de réalisation du dispositif de purification d'air comportant des diodes électroluminescentes 240 montées sur une plaque support 250. Dans ce cas, du fait des faibles tensions mises en œuvre, le module  
10 d'alimentation 26 est en principe dépourvu de transformateurs.

Selon la figure 7A, les deux plaques 250 sont montées de la même manière que les lampes tubulaires 14 des figures 4A et 4B respectivement, les diodes électroluminescentes 240 étant montées sur un côté de chaque plaque 250 et orientées de sorte à irradier la majorité de  
15 la surface utile de l'évaporateur.

Par contre, dans l'exemple de la figure 7B, les diodes électroluminescentes 240 sont montées de part et d'autre sur une plaque unique 250 disposée sensiblement au milieu de l'évaporateur, à l'image de la configuration à lampe tubulaire unique de la figure 5.

Enfin, selon la figure 8, une pluralité de diodes électroluminescentes 240 est montée sur les nœuds d'une grille 260, disposée parallèlement au plan défini par la surface aval 12 de l'évaporateur, de façon à permettre le passage du flux d'air directement à travers elle.

Un autre exemple de réalisation d'un dispositif d'air selon l'invention est illustré à la figure 9. Dans cette configuration améliorée, le dispositif de la figure 1 est complété en aval par un filtre à gaz destiné à assurer une filtration supplémentaire des gaz polluants ainsi qu'une limitation de la pollution acoustique engendrée par l'évaporateur (qui est une source de bruit). Sa disposition au plus près des bouches de sortie d'air permet en outre de distribuer aux passagers de l'habitacle un air plus propre (car issu directement de la filtration).

Ce filtre à gaz dont la structure sera décrite en détail plus avant, comporte un agent photocatalyseur intimement associé à des grains d'un adsorbant. L'adsorbant adsorbe les polluants instantanément  
35 en les piégeant dans ses pores sans les détruire. Ensuite, l'agent

photocatalyseur détruit les molécules du polluant piégées sur la surface de l'adsorbant grâce à des réactions d'oxydation réduction. Cela permet de régénérer l'adsorbant et par conséquent d'augmenter la durée de vie du filtre de l'ordre de 4 à 5 fois celle d'un filtre classique à charbon actif et même d'atteindre environ celle du véhicule. Dans le cas, où ces réactions chimiques ne sont pas complètes, les sous-produits seront piégés par l'adsorbant et seront décomposés ultérieurement par l'agent photocatalyseur.

La réaction de photocatalyse est réalisée grâce aux rayonnements UV produits sur le filtre à gaz par une source lumineuse, en l'espèce la source 14 servant à l'irradiation de la surface aval 12 de l'évaporateur. Cette réaction est en outre favorisée par la disposition amont de la source lumineuse qui produit alors ses rayonnements dans le sens de l'écoulement de l'air dans le conduit. Or, les inventeurs ont pu mesurer que cette disposition améliorerait de près de 20% l'effet photocatalytique.

Comme le montrent de façon très schématique les figures 10A et 10B, le filtre à gaz de la figure 9 est composé de trois couches. La première est une couche 34 de revêtement en fibres non tissées. La seconde est une couche 36 de purification de l'air recouvrant la première couche et constituée d'un agent photocatalyseur intimement associé à des grains d'un adsorbant. La troisième est également une couche 38 de revêtement en fibres non tissées recouvrant la seconde couche 36. En outre, cette troisième couche de revêtement peut aussi contenir un agent photocatalyseur afin d'augmenter l'efficacité du filtre.

Les couches de revêtement peuvent être en base PP, PET, PA ou PTFE. A titre d'exemple, l'épaisseur d'une couche de revêtement est comprise entre 0,1 mm et 2 mm.

L'adsorbant peut être composé de charbon actif, de zéolite, d'un mélange des deux, ou d'un tout autre adsorbant.

Le charbon actif est par exemple, constitué de grains de dimensions de l'ordre de 0,5 mm à 2 mm. Ces grains sont poreux avec des micropores de dimensions de l'ordre de 0,2 nm à 2 nm, des mesopores de dimensions de l'ordre de 2nm à 50 nm et des macropores de dimensions supérieures à 50nm.

En outre, le charbon actif est étendu entre les couches de revêtement avec une masse surfacique comprise entre 150 g/m<sup>2</sup> et 450 g/m<sup>2</sup>.

L'agent photocatalyseur peut par exemple être composé de d'oxyde de titane « TiO<sub>2</sub> » principalement de forme anatase ou d'un tout autre oxyde métallique ayant la propriété de photo catalyse.

L'oxyde de titane « TiO<sub>2</sub> » est sous forme de poudre constitué de particules de dimensions de l'ordre de 40 nm à 500 nm.

Par conséquent, le type de particules de l'oxyde de titane et leur proportion en masse par rapport au charbon actif est choisie de sorte que les pores de ce dernier ne soient pas obstrués. Ce rapport en masse est par exemple, compris entre 1% et 20%.

L'ensemble de ces trois couches est plissé en accordéon pour faire apparaître des ondulations ou plis en forme de V, comme le montre la figure 10B, afin d'augmenter la surface utile du filtre et diminuer la perte de charge.

Pour faciliter son installation dans le conduit de distribution d'air 3, le filtre à gaz peut avantageusement être monté dans un cadre support 40, comme l'illustre les figures 11, 11A et 11B. Ce cadre 40 est par exemple, de forme rectangulaire dont la surface définit une surface apparente du filtre. Un cadre externe 42 épouse sensiblement le cadre support du filtre à gaz 32. Le cadre externe est par exemple en matière plastique.

Le cadre externe 42 est constitué de deux côtés longitudinaux 44 reliés par deux côtés transversaux 46 et peut comporter en outre, une traverse de renforcement centrale 48.

Les côtés transversaux 46 et éventuellement la traverse centrale 48 comportent des trous 50 destinés à recevoir une ou plusieurs lampes tubulaires 14 (deux lampes dans l'exemple illustré) afin d'irradier la surface du filtre à gaz 32.

Les côtés transversaux 46 présentent des logements 52 destinés à accueillir des transformateurs (non représentés) montés sur des plaques support 54. En effet, chaque plaque comporte des trous qui coopèrent avec des ergots ou plots 56 formés dans le logement. Les plaques peuvent être maintenues en place par un tout autre système de fixation.

Par ailleurs, les transformateurs sont protégés par des couvercles 58 qui se fixent sur les bords des logements 52.

Les transformateurs permettent de délivrer une tension alternative aux lampes 14. A titre d'exemple, chaque transformateur convertit une tension continue délivrée par la batterie du véhicule en une tension alternative de 1,5kV à 5kV d'une fréquence comprise entre 30kHz et 80 kHz.

Ces transformateurs sont en contact avec les lampes par l'intermédiaire de liaisons ou fils électriques (non représentés). Cependant, ils peuvent être en contact électrique direct avec les lampes, afin d'éliminer toute perturbation par rayonnement électromagnétique.

Chaque lampe peut être alimentée par un transformateur indépendant ou d'une manière similaire toutes les lampes peuvent être alimentées par un transformateur équivalent unique.

Ainsi, avec cette configuration, le filtre 32 encadré par son support 40, les lampes 14 et les plaques support des transformateurs 54 sont tous montés d'une manière compacte dans le cadre externe 42 pour former un dispositif montable et démontable aisément qui, lorsqu'il est disposé de manière à être traversé par un flux d'air pollué, sert à purifier cet air des polluants gazeux.

A titre d'exemple, le cadre externe 42 comporte une longueur (L) comprise entre 200 mm et 500 mm, une largeur (l) comprise entre 100 mm et 300 mm et une épaisseur (e) comprise entre 20 mm et 60 mm. La distance séparant les deux lampes 14 est de l'ordre de 80mm à 120mm et la distance moyenne entre une lampe et le filtre à gaz 32 est de l'ordre de grandeur de 2mm à 30mm.

En outre, une lampe 14 assure une intensité lumineuse par unité de surface comprise entre 0,5 mW/cm<sup>2</sup> et 10 mW/cm<sup>2</sup> à une distance d'environ 10 mm.

Ces lampes sont écologiques, sans mercure ni plomb et émettent une lumière d'une longueur d'onde comprise entre 200 nm et 400 nm, autrement dit, des UV de type A, B et C, appropriés pour rendre réactive une molécule de TiO<sub>2</sub> afin de permettre une action photocatalytique efficace.

La topologie de la lumière émise par une lampe tubulaire 14 présente (voir la figure 11B) un premier lobe d'émission 60 et un second lobe d'émission 62.

5 Afin d'avoir une efficacité de purification maximale, le premier lobe d'émission 60 est orienté de sorte à irradier la majorité de la surface utile du filtre à gaz 32, c'est-à-dire la surface la plus en contact avec le flux d'air en tenant compte d'un effet de bord qui diminue le flux d'air sur les bords du filtre, et le second lobe d'émission est également orienté de sorte à irradier la majorité de la surface aval de l'évaporateur 10.

10 Dans l'exemple de la figure 11B, deux lampes 14 sont utilisées, et compte tenu des dimensions et des distances entre les éléments du dispositif explicité plus haut, les premier et second lobes des deux lampes sont dirigés vers les centres respectifs du filtre à gaz 32 et de l'évaporateur 10, de sorte que la médiane de chaque lobe fait un angle  $\alpha$   
15 de 35° à 50° par rapport à une perpendiculaire entre la lampe associée 14 et un plan moyen du filtre à gaz ou de l'évaporateur.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de purification de l'air de l'habitacle d'un véhicule comprenant une installation de climatisation comprenant un groupe moto-ventilateur (6) délivrant un flux d'air dans un conduit de distribution d'air (3) dans lequel est disposé un évaporateur (10) ayant des surfaces amont (20) et aval (12), caractérisé en ce qu'il comporte un agent photocatalyseur déposé sur la surface aval de l'évaporateur et en ce qu'une source lumineuse (14 ; 140 ; 240) est disposée en aval de l'évaporateur par rapport au flux d'air et est orientée de sorte à irradier la majorité de la surface aval de l'évaporateur.

2. Dispositif de purification d'air selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un filtre à particules (16) disposé en amont de l'évaporateur.

3. Dispositif de purification d'air selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un ioniseur (18) disposé en amont du filtre à particules et précédé d'une grille (19) pour la filtration de particules de dimensions supérieures à un diamètre prédéterminé.

4. Dispositif de purification d'air selon la revendication 2 ou la 3, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une autre source lumineuse (14) disposée juste en amont de l'évaporateur et en ce que la surface amont de l'évaporateur est recouverte d'une couche constituée d'un agent photocatalyseur.

5. Dispositif de purification d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la lumière émise par les sources lumineuses comportent une longueur d'onde comprise entre 200 nm et 400 nm.

6. Dispositif de purification d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les sources lumineuses sont constituées chacune d'au moins un moyen d'émission lumineuse (14 ; 140 ; 240) sans mercure ni plomb.

7. Dispositif de purification d'air selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte deux moyens d'émissions lumineuses (14 ; 140 ; 240).

8. Dispositif de purification d'air selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moyen d'émission lumineuse est une lampe UV tubulaire (14).

5 9. Dispositif de purification d'air selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moyen d'émission lumineuse est une lampe plate (140).

10. Dispositif de purification d'air selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moyen d'émission lumineuse est une plaque (250) comportant une pluralité de diodes électroluminescentes (240).

10 11. Dispositif de purification d'air selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moyen d'émission lumineuse est une grille (260) comportant une pluralité de diodes électroluminescentes (240) sur ses nœuds, de façon à permettre le passage du flux d'air.

15 12. Dispositif de purification d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un filtre à gaz (32) disposé en aval de la source lumineuse et destiné à être traversé par le flux d'air, la source lumineuse irradiant une surface du filtre.

20 13. Dispositif de purification d'air selon la revendication 12, caractérisé en ce que la source lumineuse et le filtre à gaz sont séparés par une distance comprise entre 2 mm et 30 mm.

25 14. Dispositif de purification d'air selon la revendication 12, caractérisé en ce que la source lumineuse (14) présente un premier lobe d'émission orienté de sorte à irradier la majorité de la surface du filtre (32) et un second lobe d'émission orienté de sorte à irradier la majorité de la surface aval (12) de l'évaporateur.

30 15. Dispositif de purification d'air selon la revendication 12, caractérisé en ce que le filtre à gaz comprend une première couche (34) de revêtement en fibres non tissées, une seconde couche (36) de purification de l'air recouvrant la première couche et constituée d'un agent photocatalyseur intimement associé à des grains d'un adsorbant, et une troisième couche (38) de revêtement en fibres non tissées recouvrant la seconde couche, l'ensemble de ces trois couches étant plissé en accordéon pour faire apparaître des ondulations ou plis en forme de V.

35 16. Dispositif de purification d'air selon la revendication 1, 4 ou 15, caractérisé en ce que l'agent photocatalyseur est de l'oxyde de titane.

17. Dispositif de purification d'air selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'adsorbant est du charbon actif, de la zéolite ou un mélange des deux.

- 5 18. Installation de climatisation de l'habitacle d'un véhicule automobile comprenant un groupe moto-ventilateur (6) délivrant un flux d'air dans un conduit de distribution d'air (3) dans lequel est disposé au moins un évaporateur (7), caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de purification d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 17.



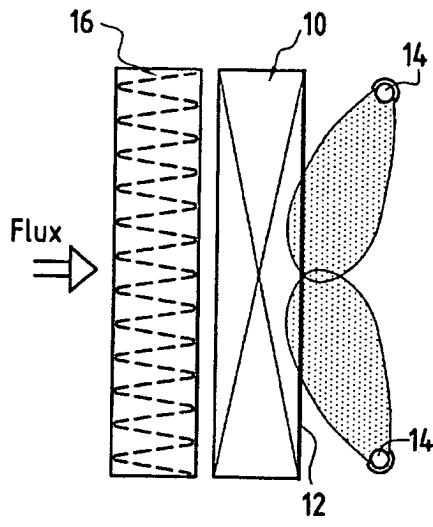


FIG. 1

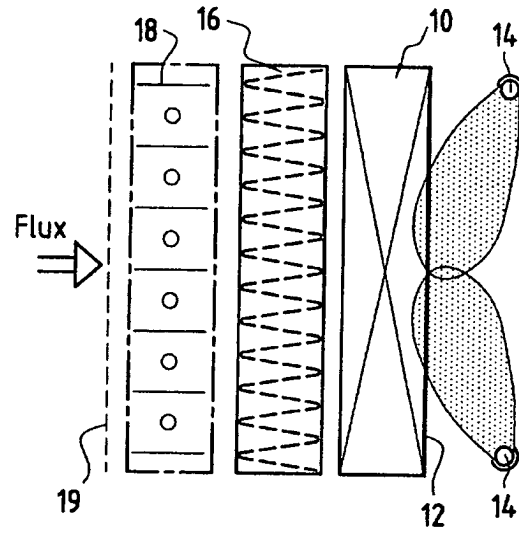


FIG. 2

FIG. 4A

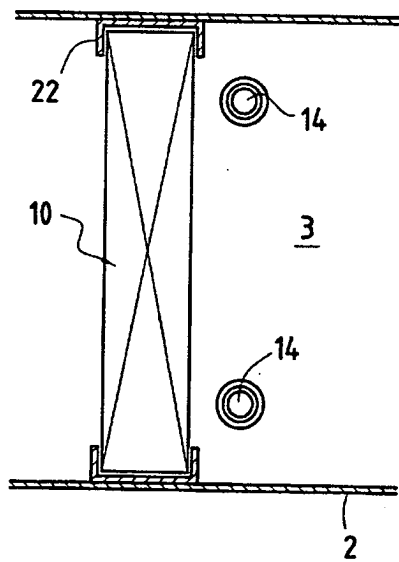
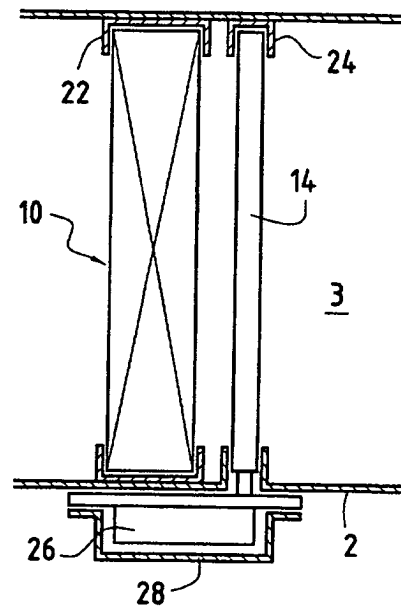


FIG. 4B



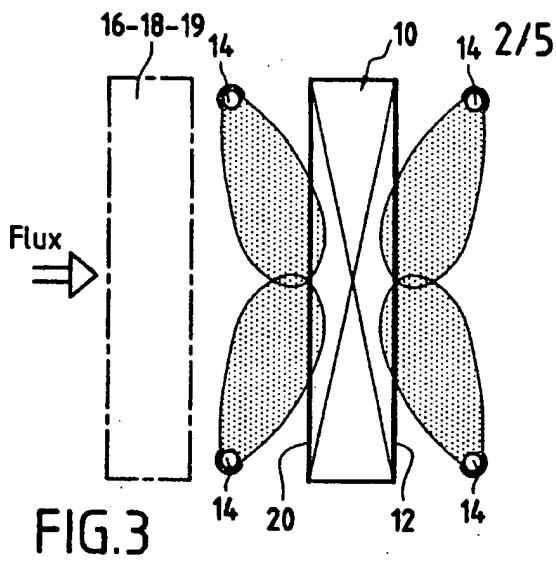


FIG. 5

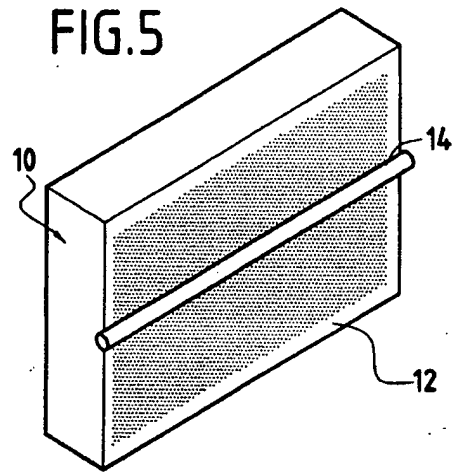


FIG. 6

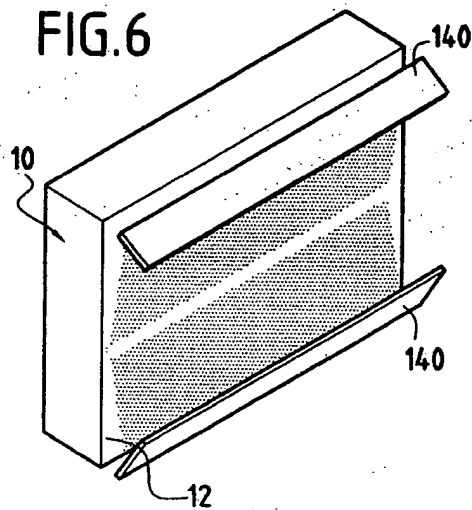


FIG. 7A

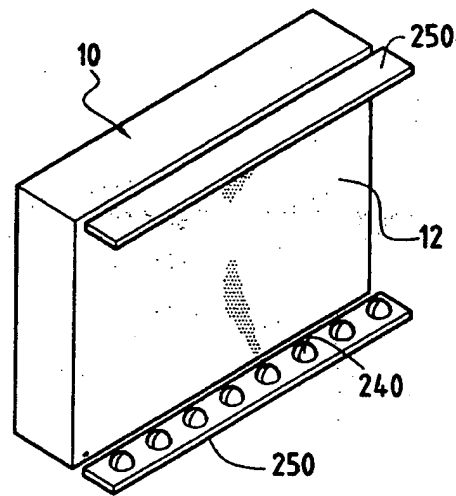


FIG. 7B

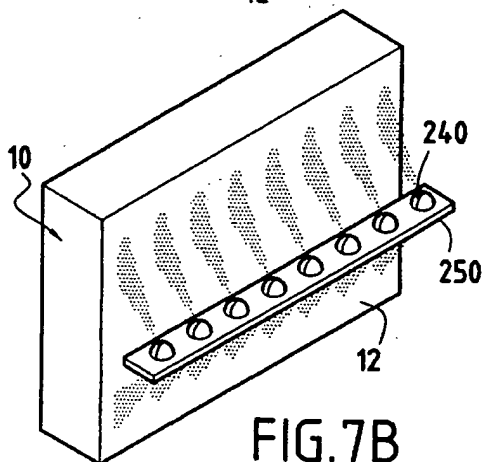
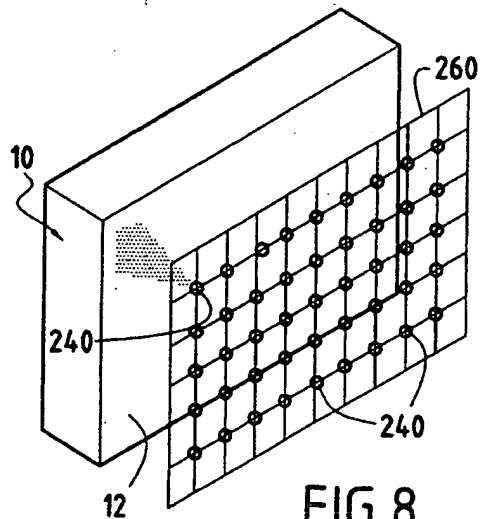


FIG. 8



3/5

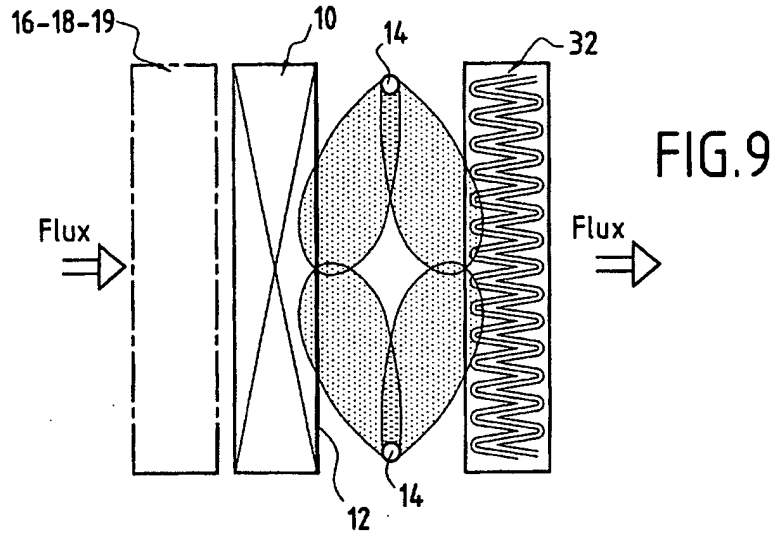


FIG. 10B

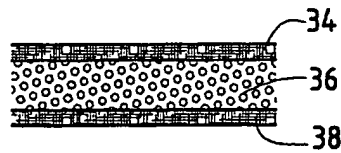
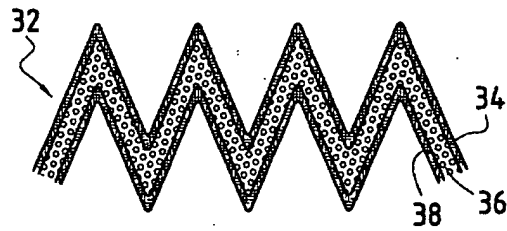


FIG. 10A

FIG. 11A

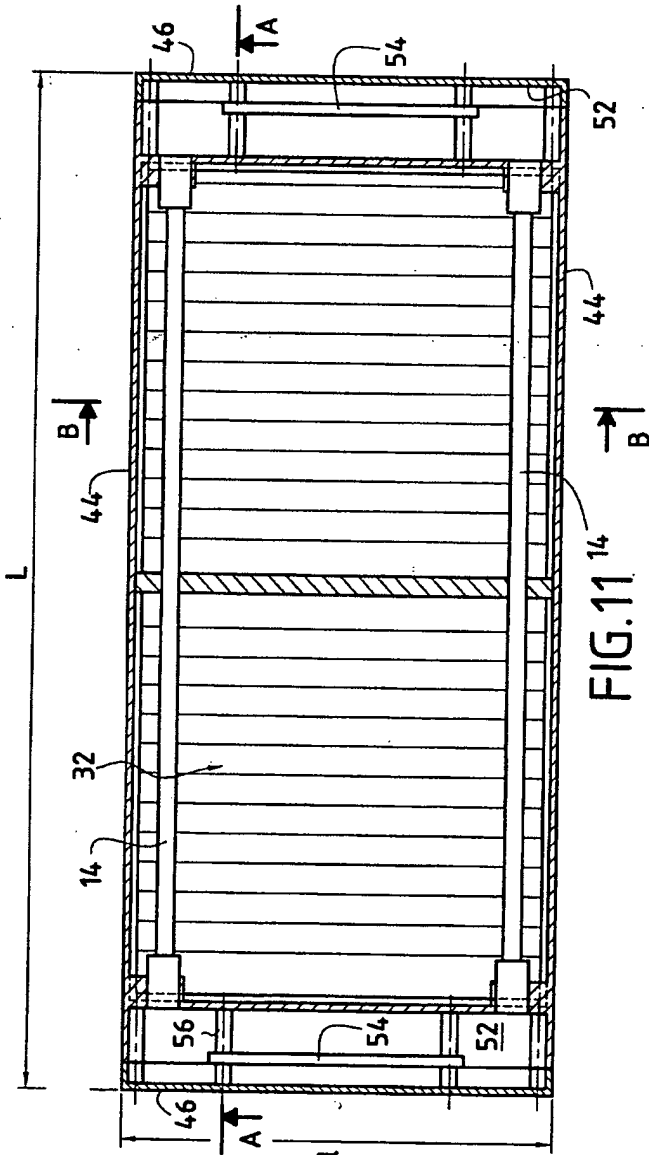
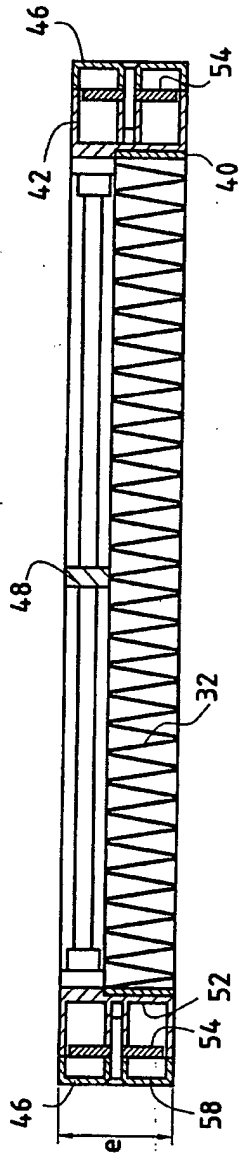


FIG. 11B

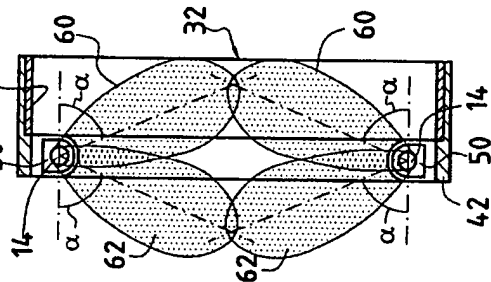
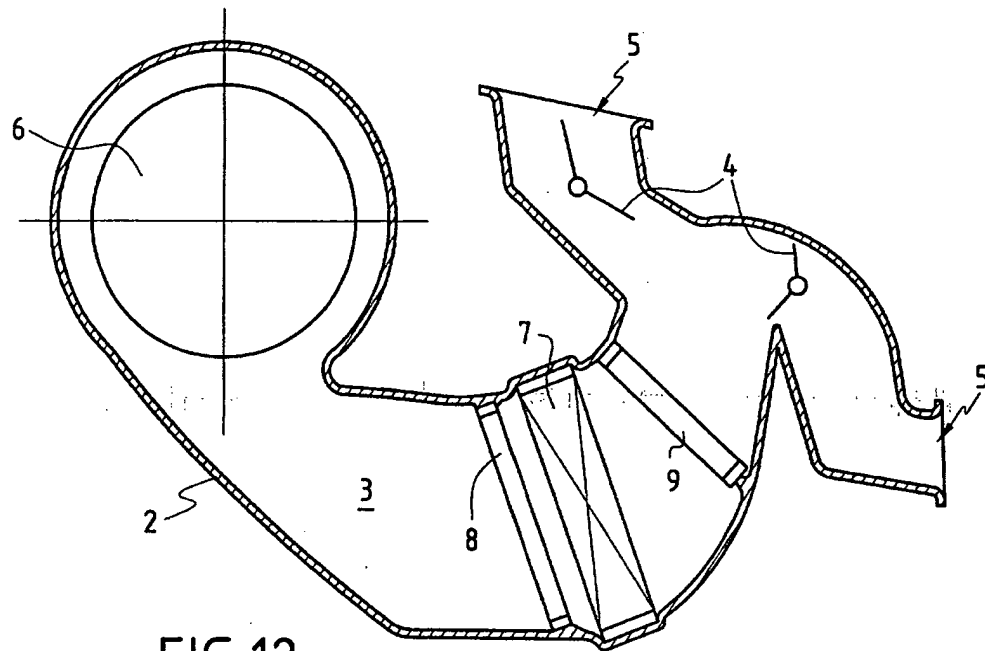


FIG. 11





2838379

N° d'enregistrement  
nationalRAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 616840  
FR 0204649

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	JP 2000 255257 A (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORP) 19 septembre 2000 (2000-09-19) * le document en entier *	1-5, 8, 16-18	B60H3/00 B60H3/06
Y	DE 200 05 814 U (MANN & HUMMEL FILTER) 12 octobre 2000 (2000-10-12) * le document en entier *	1, 2, 4, 5, 8, 16, 18	
Y	US 5 433 772 A (SIKORA DAVID) 18 juillet 1995 (1995-07-18) * colonne 2, ligne 32 - colonne 4, ligne 30 * * figures 1, 3, 6, 7 *	3, 17	
A	JP 11 028933 A (HONDA ACCESS CORP) 2 février 1999 (1999-02-02) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B60H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 décembre 2002		van der Bijl, S.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

2838379

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0204649 FA 616840**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 20-12-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2000255257 A	19-09-2000	AUCUN	
DE 20005814 U	12-10-2000	DE 20005814 U1	12-10-2000
US 5433772 A	18-07-1995	AUCUN	
JP 11028933 A	02-02-1999	AUCUN	

EPO FORM P0485

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**